

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
 ⑫ 公開特許公報 (A) 平3-69295

⑬ Int. Cl. 5

H 04 N 7/133
 H 04 B 14/06
 H 04 N 7/00
 7/12
 11/02
 11/04

識別記号

Z 6957-5C
 G 8732-5K
 A 8838-5C
 Z 6957-5C
 7033-5C
 A 7033-5C

⑭ 公開 平成3年(1991)3月25日

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全12頁)

⑮ 発明の名称 高精細度テレビジョン信号のデジタル処理方法および装置

⑯ 特願 平2-143304

⑰ 出願 平2(1990)6月2日

優先権主張 ⑯ 1989年6月2日 ⑰ 米国(US)⑯ 361523

⑱ 発明者 フアラマーツ アザデ ガン アメリカ合衆国ニューヨーク州 10562 オツシニング

⑲ 発明者 エバーハード エツチ フィツシユ アメリカ合衆国ニューヨーク州 10705 ヨンカース ヴ

⑳ 出願人 エヌ ベー フィリップス フルーランペ ンファブリケン オランダ国5621 ベーアー アイントーフエン フルーネ

㉑ 代理人 弁理士 杉村 晓秀 外5名

明細書

1. 発明の名称 高精細度テレビジョン信号のデジタル処理方法および装置

2. 特許請求の範囲

1. 複数の信号成分より成る高精細度テレビジョン(HDTV)信号をデジタル処理するに当たり、

(a) 高精細度テレビジョン信号源から高精細度信号成分を取出し、

(b) これら信号成分をデジタル化して複数のデジタル化された信号成分を形成し、

(c) 個別のデジタル化された信号成分に最適のコードにこれらデジタル化された信号成分の各々を圧縮導入するようにしたことを特徴とする高精細度テレビジョン信号のデジタル処理方法。

2. 前記コードの各々は個別の余弦変換処理および可変長さ符号化処理を用いて個別のデジタル化された信号成分を圧縮するようにしたことを特徴とする請求項1に記載の高精細度

テレビジョン信号のデジタル処理方法。

3. 前記信号成分は、少なくとも1つの輝度成分および少なくとも1つのクロミナンス成分を具えることを特徴とする請求項1に記載の高精細度テレビジョン信号のデジタル処理方法。

4. 複数の信号成分より成る高精細度テレビジョン(HDTV)信号をデジタル処理する装置において、

(a) 高精細度テレビジョン信号源から高精細度信号成分を取出す手段と、

(b) この信号成分取出手段に結合され、これら信号成分をデジタル化して複数のデジタル化された信号成分を形成するデジタル化手段と、

(c) このデジタル化手段に結合され、個別のデジタル化された信号成分に最適なようにこれらデジタル化された信号成分の各々を圧縮する符号化手段と、

を具えるようにしたことを特徴とする高精細

度テレビジョン信号のデジタル処理装置。

5. 前記符号化手段の各々は個別の余弦変換処理および可変長さ符号化処理を用いて個別のデジタル化された信号成分を圧縮するようにしたことを特徴とする請求項4に記載の高精細度テレビジョン信号のデジタル処理装置。

6. 前記信号成分は、少なくとも1つの輝度成分および少なくとも1つのクロミナンス成分を具えることを特徴とする請求項4に記載の高精細度テレビジョン信号のデジタル処理装置。

7. HDTV信号源の信号を通常のテレビジョン信号および増補(拡張)信号に分割し、この拡張信号が、前記通常のテレビジョン信号と受像機で合成される場合に前記HDTV信号源を再構成するようにしてHDTV信号を送受信するシステムにおいて、前記拡張信号はデジタル形状にして、前記HDTV信号源から取出した複数のデジタル信号成分を見えるようにしたことを特徴とするHDTV信号送受信システム。

(発明が解決しようとする課題)

上述した米国特許には、アナログ拡張信号構造を用いるシステムが記載されている。例えば、米国特許出願第239,096号および第239,148号(双方とも1988年8月31日に出願)に記載のシステムには、標準6MHzの幅の広いNTSCチャネルおよび3MHz幅の拡張チャネルを用い、これらを現在割り当てられていないテレビジョンチャネルで伝送する例が記載されている。しかし、地球上の現用チャネル容量はテレビジョン伝送に現在制限されているいわゆる“タブー”チャネルである。しかるに、かかるチャネルで拡張信号を伝送するに必要な電力量は有効に減少され、実際上これら“タブー”チャネルが使用され始めてきた。

本発明は、拡張信号成分を圧縮してこれらがもたらす情報を、QPSK(直交位相シフトキーイング)のようなデジタル伝送手段を用いて、例えば3MHzの広さの帯域幅の狭いRFチャネルで、伝送し得るようにしたデジタル処理方法および装置を提供するものである。これにより、拡張チャネルで伝

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は多重チャネル高精細度テレビジョン(HDTV)信号発生システムの1部分として拡張信号の成分をデジタル的に処理する方法および装置に関するものである。

(従来の技術)

かかるシステムは米国特許第4,694,338号明細書に記載されている。かかるシステムでは、例えば、16:9のアスペクト比および525本の順次に走査された、即ち、1050本で2:1のインターレースライン構体を有するHDTV信号源の信号を2つの信号に分割している。従来のテレビジョン信号、例えば、標準放送受像機に受信し得るNTSC符号化された信号を第2の伝送媒体、例えば、第2テレビジョンチャネルまたはその1部分に伝送する。従って、高精細度テレビジョン受像機を用いて、これら両信号を受信し、高精細度テレビジョン表示を行うことができる。

送される電力を充分に減少させ、次いで同一の周波数帯域を用いる他のチャネルに対する干渉量を低減することができる。拡張信号をデジタル伝送することにより、低減電力を用いることができるとともに種々の既知のエラー検出/補正手段の利点を得ることができるとため、良品質の信号を取出すことができる。

しかし、デジタル伝送の主な欠点は、伝送帯域幅を増大させる必要があることである。帯域幅を増大させるためには、広い帯域幅のチャネルを必要とするか、または、データの圧縮を行って、必要な帯域幅を減少させる必要がある。

本発明の目的は後者の解決策に基づきエンハンスマント信号を符号化せんとするにある。

(課題を解決するための手段)

本発明方法は複数の信号成分より成る高精細度テレビジョン信号をデジタル処理するに当たり、高精細度テレビジョン信号源から高精細度信号成分を取り出し、これら信号成分をデジタル化して複数のデジタル化された信号成分を形成し、個別の

特開平3-69295 (3)

デジタル化された信号成分に最適のコーダにこれらデジタル化された信号成分の各々を圧縮導入するようにしたことを特徴とする。

また、本発明は複数の信号成分より成る高精細度テレビジョン信号をデジタル処理する装置において、高精細度テレビジョン信号源から高精細度信号成分を取出す手段と、この信号成分取出手段に結合され、これら信号成分をデジタル化して複数のデジタル化された信号成分を形成するデジタル化手段と、このデジタル化手段に結合され、個別のデジタル化された信号成分に最適なようにこれらデジタル化された信号成分の各々を圧縮する符号化手段とを具えるようにしたことを特徴とする。

画像符号化区域においてリサーチを広範囲に行うことによって2次元(2-D)離散ブロック余弦変換(DCT)符号化は、実際にハードウェアを実現しながら他の符号化技術に比べて興味ある性能を有することを示している。しかし、これらの調査は標準全帯域の信号を伝統的に処理するものである。

ここに用いられる圧縮手段は、C. Remus (LEPフィリップス、フランス)の著書“TV画像の適応フレーム内/フレーム間DCT符号化”1988年6月に記載されたものの変形例であるとともに、全帯域2次元信号(正規の画像)に対し、VLCを有する2次元DCTの実現がW. ChenおよびW. K. Prattによる論文“景色適応コーダ”(IEEE トランザクション オンコミュニケーション、1984年3月)により紹介されている。これらの研究の結果は部分的に高い周波数内容のみを有する拡張信号の符号化に容易に拡張することはできない。

例えば、1989年8月13日に出願された米国特許出願第84.968号に記載されているようなHDNTSCエンコーダと、1987年9月15日に発行された米国特許第4.694.338号最初に記載されたエンコーダとを用いて取出され、例えば、輝度パネル信号Y_cと、2つのクロミナスパネル信号(I_cおよびQ_c)と、高周波輝度信号YHと、ライン差信号LDとを具える拡張信号成分は、本発明により処理される信号である。本発明によればこれら拡張信号成分を

取出し、サンプリング化し、例えば8ビット/画素デジタル信号に変換する。次いで、これらデジタル信号の各々を個別のコーダに供給し、これにより元の信号成分を再構成するに必要なビット/画素の数を減少し得るようにする。この圧縮は量子化および冗長度の除去によって行う。量子化を行うことは、或る情報を除去することを意味する。圧縮手段はVLC(可変長さ符号化)と組合せてDCT(離散余弦変換)を用いることに依存し、かつ、各拡張信号成分は独自の特性に適応するそれ自体のコーダを有する。

(実施例)

図面につき本発明の実施例を説明する。

第1図は高精細度テレビジョン信号源の信号の中央部分およびパネル部分に対し輝度およびクロミナス信号成分の導出に用い得るエンコーダの1例を示す。このエンコーダ10の作動および拡張信号の取出しに用いる作動は前記米国特許第4.694.338号の第4図に完全に記載されている。第1図に示すように、HDTV信号源を処理して、3チャ

ネルデマルチプレクサ32の出力18、20および22によって、HDTV信号源の中央部分に対し、輝度信号成分(Y_c)および2つのクロミナス信号成分、例えば、Q_cおよびI_cをそれぞれ発生する。この中央部分は画像情報を示し、この画像情報は前記米国特許第4.694.338号に記載されているように、NTSC符号化され、1つの標準テレビジョンチャネルに伝送される。3チャネルデマルチプレクサ32の出力12、14および16によって、HDTV信号源の信号から取出したパネルに対しY_c、Q_cおよびI_c信号成分をそれぞれ発生させるようにする。

第2図はバンドパスフィルタ35と相俟ってHDTV信号源の信号から高周波輝度信号成分YHを取出すために用いるHDNTSCエンコーダ10を示す。このエンコーダは前記米国特許出願第84.968号の第2a図として示され、ここには高精細度テレビジョンシステムの拡張された水平解像度を提供するシステムが記載されている。YH信号成分36はバンドパスフィルタ(BPF)の出力側に得られる。ライン差(LD)信号成分は出力端子38に得られる。

本発明の実施例によれば、ほぼ3MHz幅のRFチャネルに取出した拡張信号の処理および伝送を行う。拡張信号は、例えば、次の信号成分、即ち、Y_r、I_r、Q_r、LDおよびYHで構成する。前記米国特許出願第84,968号に記載のアナログ2チャネルシステムでは、パネルのIおよびQ信号は直交変調し、单一クロミナンス信号を発生し、ここで個別のIおよびQ信号成分を拡張信号に対して得るようにする。

本発明のデジタル圧縮兼伝送手段の1例のフローダイアグラムを第3図に示す。信号成分の各々を個別のアナログ-デジタル変換器(A/D)を経て供給し、これにより個別の信号成分の帯域幅のほぼ2倍のサンプリング周波数を用いる。かようにして、サンプル/秒の最低可能な数を符号化前に得るようにする。アナログ拡張信号成分Y_r、Q_r、I_r、LDおよびYHは後に示す表1に示すように帯域除去する。上述した出願の場合と同様に、本発明による拡張信号はほぼ127msで既知であり、“スーパーライン”として、これら出願に記載されているライン周期を用いる。表1は、信号成分の各

々に対しメガサンプル/秒の数を計算する手段を示す。サンプリング後、デジタル信号成分の各々を8ビット画素の流れ、即ち、サンプル52の流れに変換する。これがため、信号成分に対するメガサンプル/秒の発生数は、信号成分Q_r、I_r、LDおよびYHに対し、それぞれ、2.54MS/sec、0.36MS/sec、0.72MS/sec、2.74MS/secおよび2.46MS/secとなる。従って、デジタル信号成分は個別のコーダ、即ち、コーダY_r、コーダQ_r、コーダI_r、コーダLDおよびコーダYH53を経て通過する。従って平均発生圧縮比は、信号成分Y_r、I_rおよびQ_rに対し、ほぼ1.0ビット/画素、信号成分LDに対し、ほぼ0.2ビット/画素、および信号成分YHに対し、ほぼ0.3ビット/画素であった。これがため、デジタル信号成分は多重化されて単一ビット流55となる。MS/secの前の計算および平均圧縮比に基づき、このビット流はほぼ4.91メガビット/秒のビット速度を有する。エラー保護に対して追加された20%の追加のオーバヘッドに対してはビット速度は、5.89 Mb/secであった。信号成分および合成信号の各々に対する

ビット速度の計算を後に示す表2に示す。この表2の欄間“符号加速度”には信号成分の各々に対するシステムの動作速度を示す。この制約は各コーダに課るものとする。

従来のエラー保護/補償方法はマルチブレクサ56を用いて変調および伝送前にビット流を処理して伝送チャネル媒体における雑音の影響を除去し得るようにする。このビット流は例えば2ビット/秒/HzQPSK伝送手段58を用いる3MHz幅のRFチャネルで伝送することができる。

受信端では、QPSKビット流を受信してQPSK復調器60で復調し、使用する任意のエラー保護/補償方法によりエラー補償手段62で補償する。次いで、復調されたビット流を個別の圧縮されたデジタル拡張信号成分Y_r、Q_r、I_r、LDおよびYH64にデマルチブレクシングする。次に、これら圧縮された信号はその各々をデコーダ66に通過させて復号する。再生されたデジタル拡張信号成分はアナログ形状に逆変換し、2チャネル復号器68に供給する。この復号器は例えば前記米国特許出願第84,968号に

記載されているものと同様のものとする。

パネル情報、即ち、Y_r、Q_rまたはI_rに対するコーダの1例のブロック図を第4a図に示す。2つの連続フィールドからのパネルを合成して1つのパネルフレームを形成する。特に、偶数フィールドの偶数ラインは奇数フィールドの奇数ラインに対しインターリーブする。この結果の合成信号はパネルの1フレームとしてパネルエンコーダ53aの入力端子100に供給する。各フレームは等しい大きさN（ここにN=16）の個別のブロックに区分けし、2次元離散余弦変換手段110を用いて各ブロックに対し2次元(2-D)離散余弦変換(DCT)処理を個別に独立して施す。

コーダ53aは1ブロック単位で作動し、各ブロックに対し同一の一連の符号化処理を行う。これがため、その作動1ブロックに対してのみx(i,j)で表わす。ここでは1フレームのブロックを左から右に、かつ、上かつ下に（即ち、ラスタ走査フォーマットと同様に）インデックスし、このインデックスを次のフレームに対しても同様に継続する。

2-D DCT変換処理後、平均グレイレベル、またはブロックの輝度を表わすd.c.係数 $X(0,0)$ を、例えば、9-ビット量子化器112(簡単なフロート対整数丸め作動)を用いて個別に量子化し、この量子化器の出力をマルチプレクサ115に供給する。係数 $X(u,v)$ ここに $\{u,v = 0, 1, \dots, N, N-1; (u,v) \neq (0,0)\}$ 、を後述するように個別に処理する。次いで、ブロックのディテール(例えばエッジ内容)の量を表わす各ブロックの活性度を、ブロック分類手段114を用い、次式に従って計算し、分類する。

$$A(m,n) = \max |X(u,v)|$$

$$(u,v) \neq (0,0)$$

$$u,v = \{0, 1, \dots, N-1\}$$

ここに $A(m,n)$ はブロック (m,n) の活性度を示す。その後次式に示す固定の判定レベル組を用いて、上記ブロックを $K=4$ の活性度分類の1つに割当てる。

$\tau_0 = 0 < \tau_1 = 10 < \tau_2 = 25 < \tau_3 = 50 < \tau_4 = 255$
即ち、 $\tau_{K-1} \leq A(m,n) < \tau_K$ の場合に、ブロック (m,n) をクラス K に割当てる。ブロックの割当られたクラスは情報の2ビット($\log_2 4$)を独自に識

別し得るようにする必要がある。次いで、割当られたクラスおよび正規化ファクタ(後に説明する)を用いて分類および正規化ファクタに好適な1組の重みを選択する。適宜の重みの選択は重み付け手段116を用いて行う。全部の係数 $n = (u+v)/2$ (ここに $n=0, 1, \dots, 2(N-1)$)に関連する重みは次式に従って計算する。

$$\omega_i(n) = \omega_i(N-1) + [\omega_i(N-1)-1](n-N+1)/(kN)$$

ここに i はブロック番号または作動状態を示す。これら重みの計算を第7図のグラフに示す。前述した所から明らかなように、各係数に割り当てられた重みは、中央係数または正規化ファクタと称されるとともに、正規化手段124を用い、次式に従って評価される $\omega_i(n-1)$ の計算値に依存する。

$$\omega_i(N) = f(\omega_i-1(N), b_i)$$

ここに $f(\cdot)$ は第6図のグラフに示すようにバッファ状態(b_i)を有するピース状直線性関数である。このバッファ状態はバッファ12のビット数とバッファの大きさとの比で示される。d.c.係数を除く全部の変換係数を、上述したように計算され

た重みにより除算器118で除算し、次いで量子化器120の簡単なフロート対整数丸め作動を用いて量子化する。次に、量子化器120の出力 $\bar{X}(u,v)$ は第5図に示す疑似ジグザグ走査パターンを用いてリオーダ手段122でリオーダ(走査)して、可変長さコーダ(VLC)128に対する良好な整合が得られるようになる。

VLC128は、各々が特定の正規化値 $\omega_i(N-1)$ および活性度クラス K に対し設計された数個のテーブルで構成される。この正規化値によって、従来技術で記載されたような單一コーダにより前に行われた場合よりも良好な入力統計に対する整合が得られるようになる。次いで、正規化値およびクラス割当てに基づいて選択された適当なテーブルを用いてVLC128に対し量子化器の出力 $\bar{X}(u,v)$ を符号化する。VLC128の出力をバッファ126に供給して伝送に対する更なる準備(チャネルコーディングおよび変調)を行い得るようにする。次いでバッファ126の状態(b_i)を更新し、次のブロック $i+1$ に対する正規化値を正規化手段124を用いて計算す

る。バッファ126の出力は量子化器112の出力およびブロック分類手段114による個別のブロッククラスとともにマルチプレクサ115で合成し得るようにする。従って、多重化された出力は変調器117で搬送波に対し変調し、テレビジョンチャネル119の1部分(即ち、3MHz)を経て伝送する。

伝送エラーのない場合には、デコーダ53bによってデジタル信号成分を再生してコーダ53aの入力側に供給し、量子化による劣化をシステムの作動速度に依存せしめ得るようにする。

第4b図はパネル情報、即ち、Y₀、Q₀またはI₀のデコーダの1例を示す。チャネル119の情報は復調器121によって復調し、d.c.係数 $X(0,0)$ を係数の残部およびデマルチプレクサ125の個別に割当られたブロッククラスから分離して逆DCT変換手段123に供給する。逆多重化された係数の残部はバッファ130に供給する。バッファ130の出力は可変長さデコーダ(VLD)132に供給するとともにバッファ130の状態を用いて正規化手段134によりコーダ53aに用いられる正規化値を計算する。個別に割

当てられたブロッククラスはデマルチブレクサ125から重み付け手段13bに供給する。正規化手段134からの正規化値およびデマルチブレクサ125から割当てブロッククラス125aを可変長さデコーダ132に供給し、これにより可変長さコーデ128で用いられるテーブルを選択し得るようにし、従って、係数 $\hat{X}(u, v)$ の値を再生し得るようにする。かようにして形成した係数をリオーダ手段132aで処理し、符号化中に用いられる任意の記録処理を補償し得るようにする。重み付け手段13bによって、ブロッククラスおよび正規化ファクタを用い係数に対しエンコーダ53aで使用される重みファクタを取出し、次いでこれらファクタをマルチブレクサ140で可変長さデコーダ132からの処理された係数と合成する。これら係数 $\hat{X}(u, v)$ はd.c.係数 $\hat{X}(0, 0)$ とともに2次元離散逆余弦変換手段123で逆変換してデコーダ $\hat{X}(i, j)$ の出力を発生し得るようにする。

LD成分に対する符号化および復号化手順は第8図および第9図に示すようにパネル成分に対する手順と同様とする。LD成分の特定の性質のため、離

散余弦変換係数には重みは存在しない。即ち、全部の係数は同一の正規化値を用いて正規化する。更に、離散余弦変換領域の(0, 0)係数を係数の残部と同様に処理する。また、LDに用いられる記録方法を適宜選定してこの信号の統計的な特性を良好とし、これを第10図に示す。このテスト結果から明らかのように、正規化ファクタの値は通常小さく、従って、1つのコードブックのみを可変長さコーデに用いて正規化値を実数とし得るようにする。

YH信号成分に対するエンコーダおよびデコーダの例の作動を表わすブロックダイアグラムは第11図および第12図に示す。YH信号成分に対するエンコーダの作動は、第13図に示すリオーダーリングをYH信号成分の特性に対し良好となるように選定する点以外はLD信号成分に対するエンコーダの作動と同様である。上述した例では信号成分を変換し、正規化し、重み付けし、可変長さエンコーディング/デコーディングする手段はハードウェアまたはコンピュータプログラムを用いて達成する

ことができる。従って、当業者は本発明に従って上述した手段を使用することができる。

本発明は上述した例にのみ限定されるものではなく、要旨を変更しない範囲内で種々の変形または変更が可能である。

メガサンアル(MS)/分計算

信号	ライン時間	帯域幅	サンプリング速度	MS/sec
PL & PR _{tp}	2×7 psec	11.2 MHz	23.0 MHz	23×14/127×2.54 MS/sec
PL & PR _{op}	2×7 psec	1.6 MHz	3.3 MHz	3.3×14/127×0.36 MS/sec
PL & PR _{tp}	2×7 psec	3.2 MHz	6.5 MHz	6.5×14/127×0.72 MS/sec
LD	2×26 psec	3.3 MHz	6.7 MHz	6.7×52/127×2.74 MS/sec
YH	26 psec	5.6 MHz	12.0 MHz	12×26/127×2.46 MS/sec

表 1

信号	符号化速度 B/s	ビット速度 B/s	ビット速度	
			MS/sec	Nb/sec
P1, P2	1.0 Bits/pel	2.56 MS/sec	1.0 * 2.56 * 2.56	Nb/sec
P1, P2 Q	1.0 Bits/pel	0.36 MS/sec	1.0 * 0.36 * 0.36	Nb/sec
P1, P2 R	1.0 Bits/pel	0.72 MS/sec	1.0 * 0.72 * 0.72	Nb/sec
LP	0.2 Bits/pel	2.74 MS/sec	0.2 * 2.74 * 0.55	Nb/sec
YH	0.3 Bits/pel	2.46 MS/sec	0.3 * 2.46 * 0.74	Nb/sec
合計			4.91	Nb/sec * 20%
			5.38	Nb/sec

表 2

第11図はYHコーダの1例を示す説明図、
第12図はYHデコーダの1例を示す説明図、
第13図はYH情報のリオーダリングを示す説明図である。

- 50 … 2チャネルシステムエンコーダ
- 52 … A/D兼サブサンプリング
- 53 … コーダ
- 53a … コーダ
- 55 … マルチブレクサ
- 56 … エラー保護手段
- 58 … QPSK変調器
- 60 … QPSK復調器
- 62 … エラー補正器
- 64 … デマルチブレクサ
- 66 … デコーダ
- 68 … 2チャネルシステム復号器
- 110 … 2次元離散余弦変換手段
- 112 … 量子化器
- 114 … ブロック分類手段

- 115 … マルチブレクサ
- 116, 13b … 重み付け手段
- 117, 121 … 復調器
- 118 … 除算器
- 119 … チャネル
- 120 … 量子化
- 122, 132a … リオーダ手段
- 123 … 2次元逆離散余弦変換手段
- 124, 134 … 正規化手段
- 125 … デマルチブレクサ
- 126, 130 … バッファ
- 128 … 可変長さコーダ
- 132 … 可変長さデコーダ
- 140 … 乗算器

FIG. I

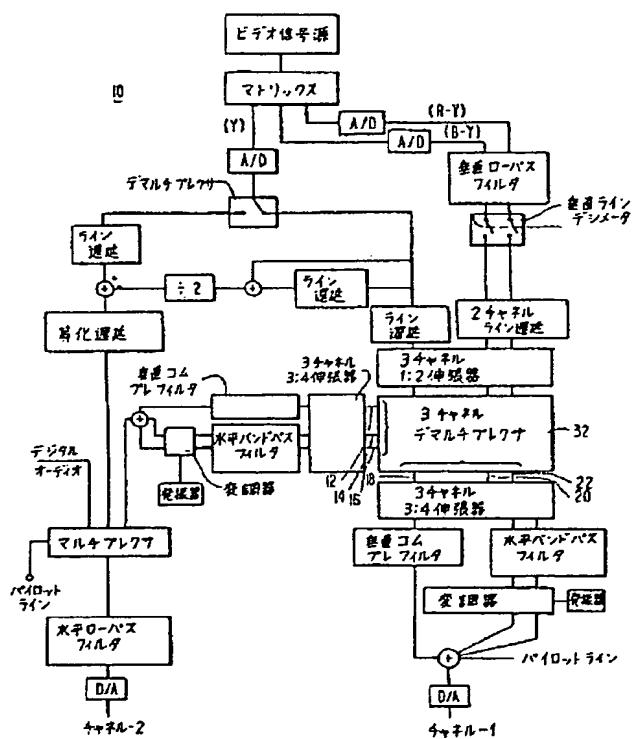


FIG. 2

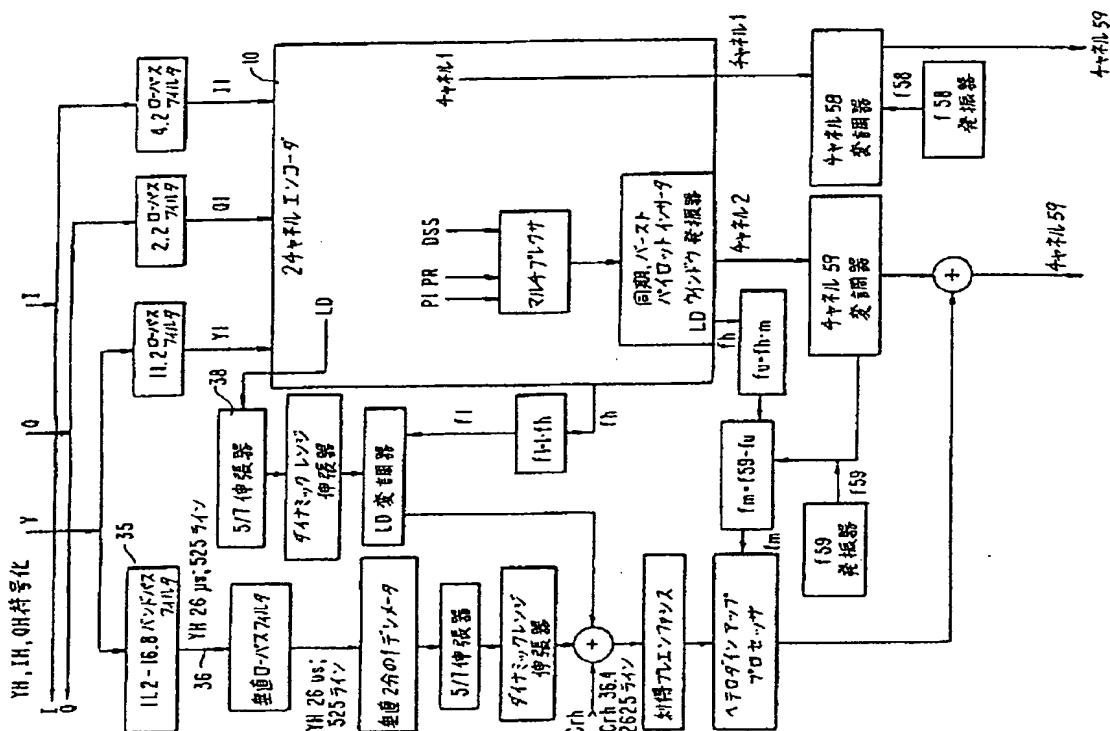
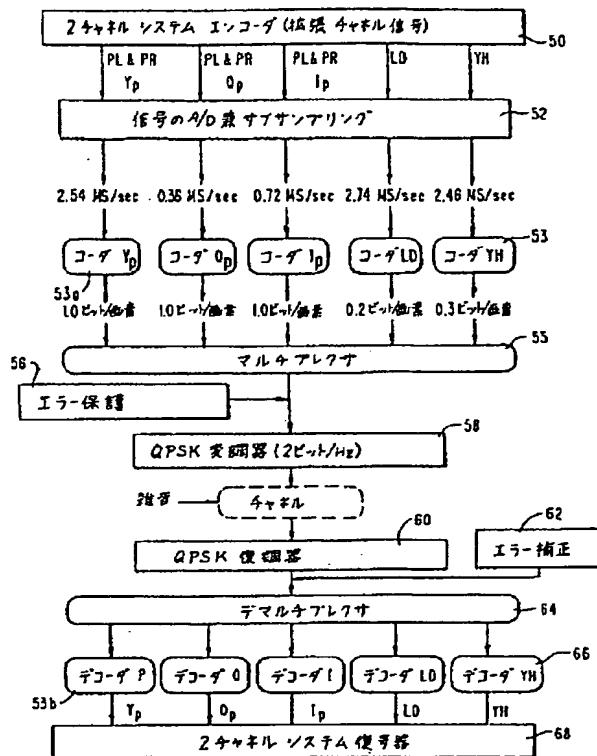


FIG.3



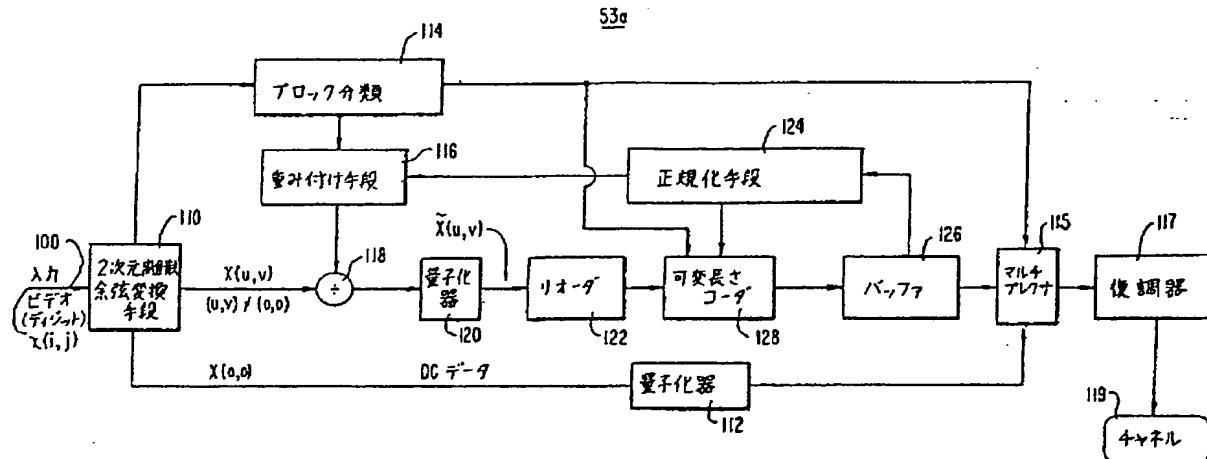


FIG. 4a

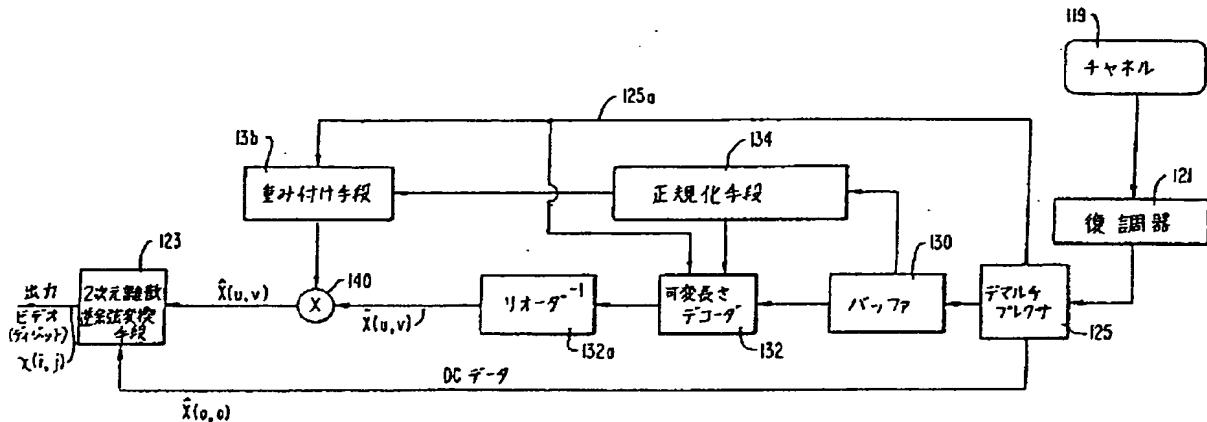


FIG. 4b

FIG.5

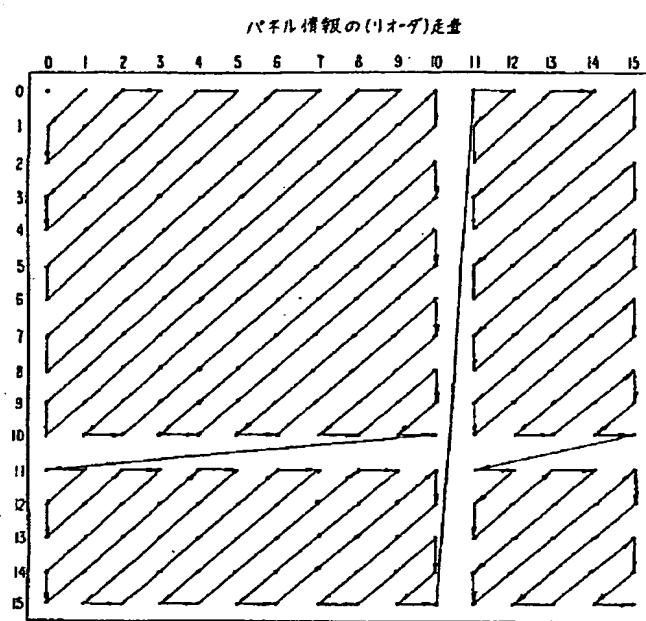
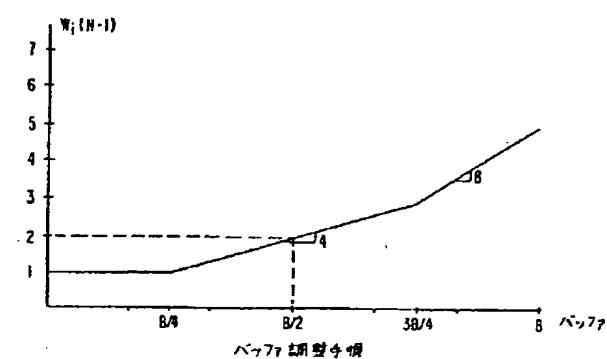


FIG.6



W_i

FIG.7

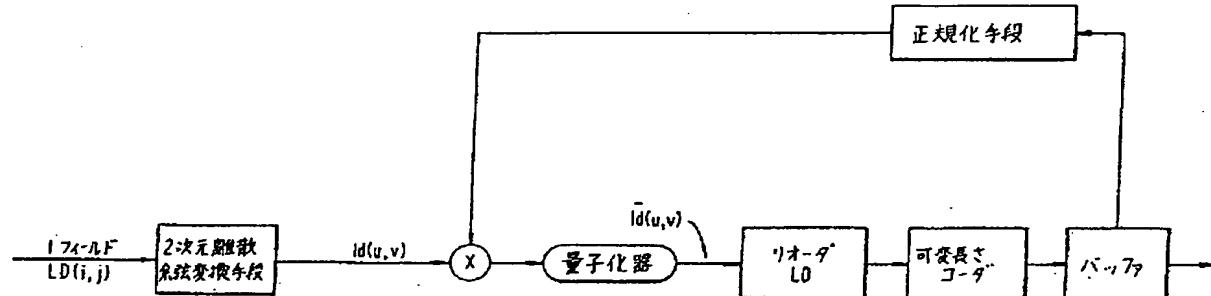
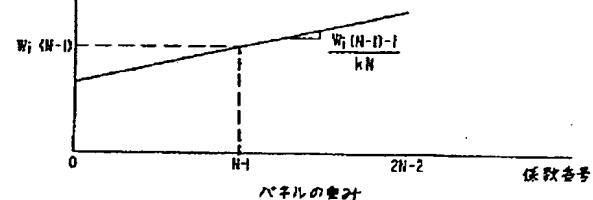
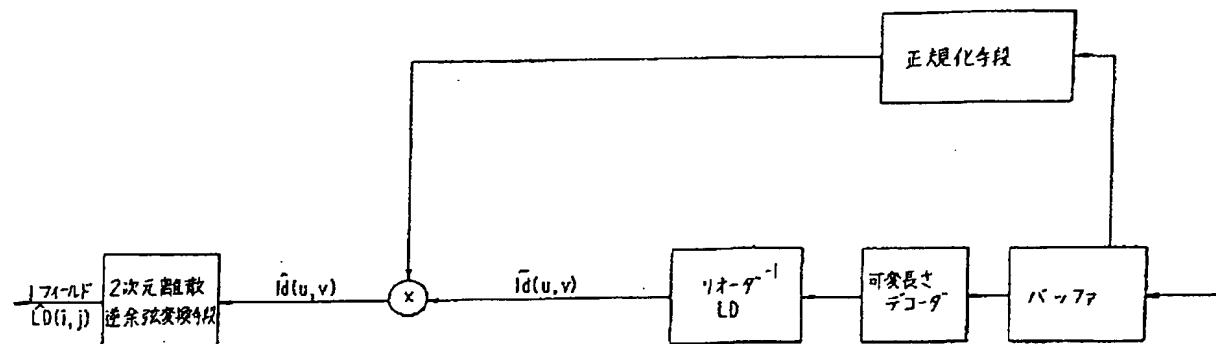


FIG.8



LD リオーダー
FIG. 9

FIG.10

LD の(リオーダ)走査

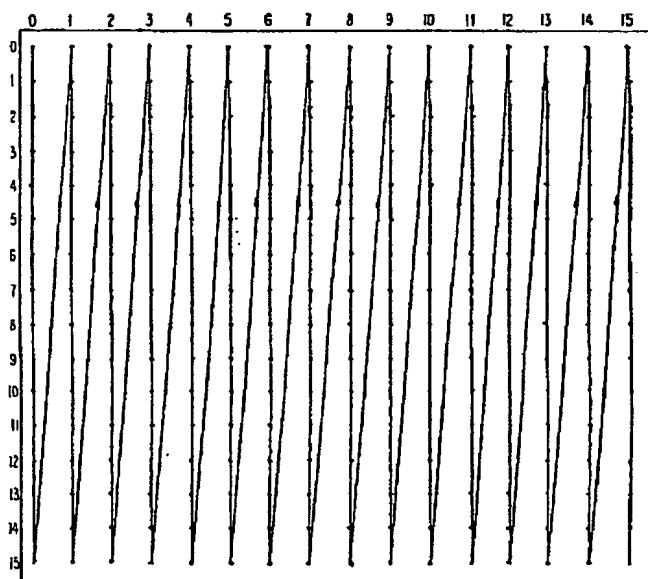
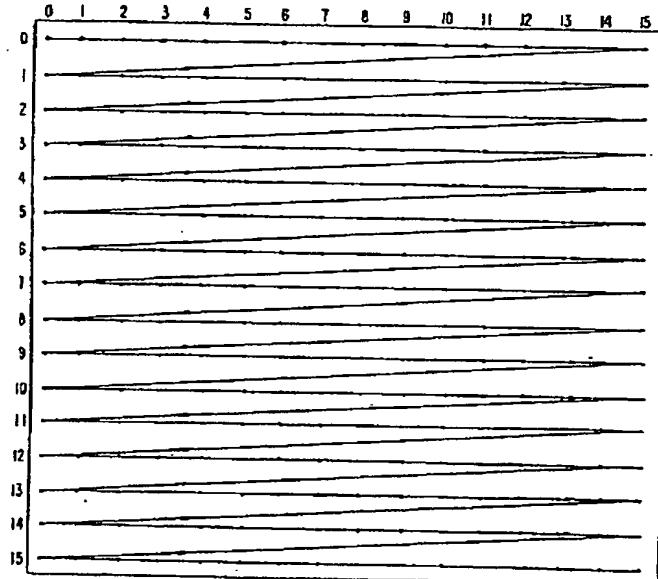
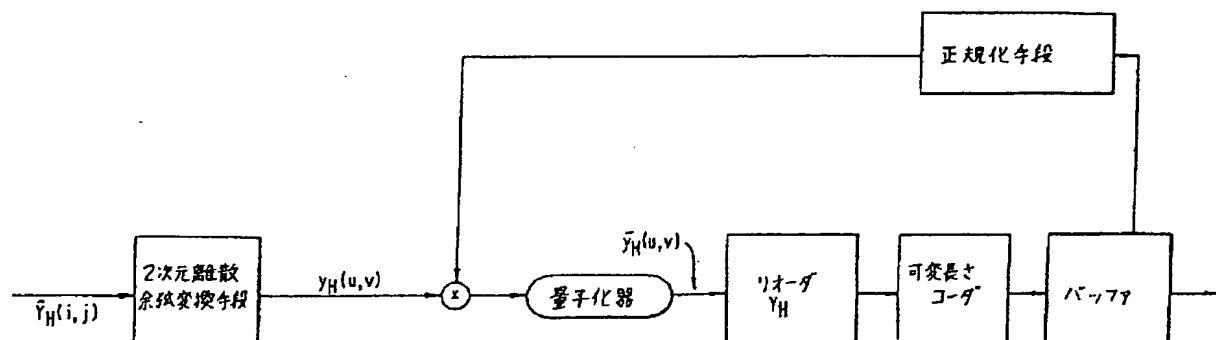


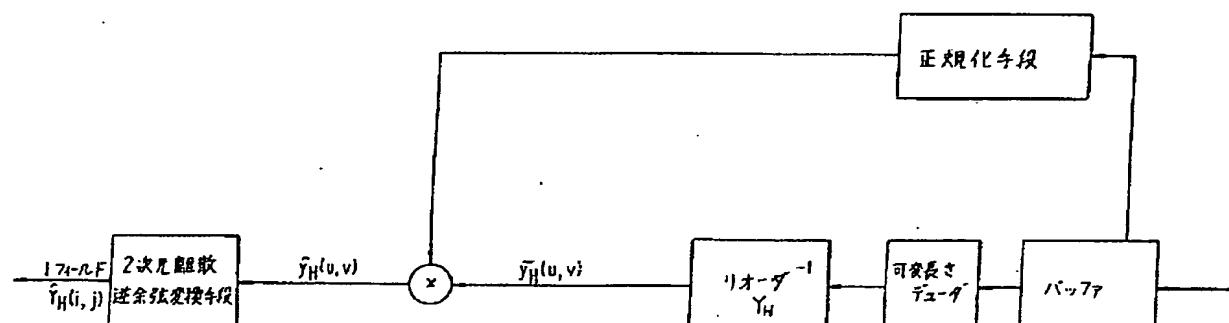
FIG.13

Yh の(リオーダ)走査





Y_H エンコーダ
FIG.11



Y_H デコーダ
FIG.12